

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

Return  
to  
Case

(11)Publication number : 62-062032

(43)Date of publication of application : 18.03.1987

(51)Int.Cl.

F16F 9/54  
B60G 13/08  
F16F 9/46

(21)Application number : 60-197259

(71)Applicant : KAYABA IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.09.1985

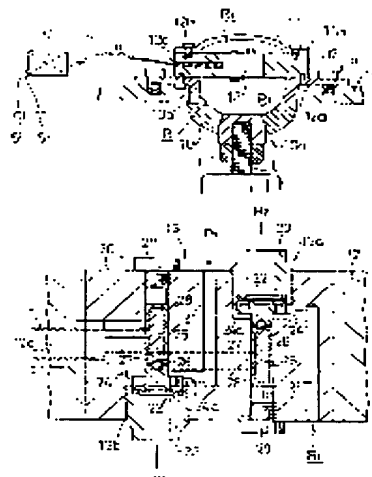
(72)Inventor : IKOMA AKIHISA  
MATSUNAGA SHOICHIRO  
NAKADA ETSURO

## (54) MOUNT CONSTRUCTION FOR OIL HYDRAULIC SHOCK ABSORBER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable vibration to be absorbed over a wide frequency range, by providing a partition member, which partitions an oil chamber into two chambers, to be interposed between a rubber wall and a diaphragm, which cooperatively partition the oil chamber, and providing an electrically controlled damping force generating part in said partition member.

**CONSTITUTION:** This mount, provided interposing between the upper end of a piston rod L of an oil hydraulic shock absorber and a car body A, comprises a rubber wall 10, diaphragm 11 and a partition member 12, and a damping force generating part 13 is provided in the partition member 12. The mount, partitioning an oil chamber R between the rubber wall 10 and the diaphragm 11, divides said oil chamber R into two chambers R1, R2 by the partition member 12. The damping force generating part 13, being provided in a housing 20 integrally formed with the partition member 12, is constituted by providing a valve part 13a, enabling oil to circulate from the oil chamber R1 to R2, while a valve part 13b, enabling the oil to circulate in a direction reverse to said part 13a, and each valve part 13a, 13b, expanding piezo-electric elements 25 by electrification to apply force to pressing members 24, variably generates damping force.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **62062032 A**(43) Date of publication of application: **18.03.87**

(51) Int. Cl. **F16F 9/54**  
**B60G 13/08**  
**F16F 9/46**

(21) Application number: **60197259**(22) Date of filing: **06.09.85**(71) Applicant: **KAYABA IND CO LTD**

(72) Inventor: **IKOMA AKIHISA**  
**MATSUNAGA SHOICHIRO**  
**NAKADA ETSURO**

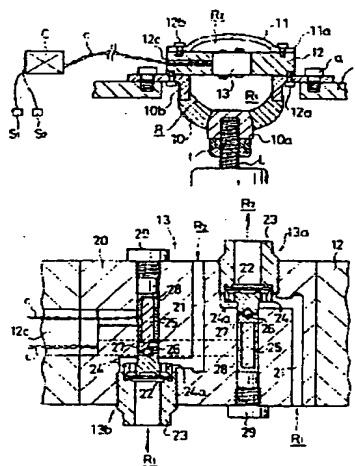
**(54) MOUNT CONSTRUCTION FOR OIL HYDRAULIC SHOCK ABSORBER****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To enable vibration to be absorbed over a wide frequency range, by providing a partition member, which partitions an oil chamber into two chambers, to be interposed between a rubber wall and a diaphragm, which cooperatively partition the oil chamber, and providing an electrically controlled damping force generating part in said partition member.

**CONSTITUTION:** This mount, provided interposing between the upper end of a piston rod L of an oil hydraulic shock absorber and a car body A, comprises a rubber wall 10, diaphragm 11 and a partition member 12, and a damping force generating part 13 is provided in the partition member 12. The mount, partitioning an oil chamber R between the rubber wall 10 and the diaphragm 11, divides said oil chamber R into two chambers R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> by the partition member 12. The damping force generating part 13, being provided in a housing 20 integrally formed with the partition member 12, is constituted by providing a valve part 13a, enabling oil to circulate from the oil chamber R<sub>1</sub> to R<sub>2</sub>, while a valve part 13b, enabling the oil to circulate in a direction reverse to said part 13a, and each valve part 13a, 13b,

expanding piezo-electric elements 25 by electrification to apply force to pressing members 24, variably generates damping force.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&amp;Japio



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-62032

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)3月18日

F 16 F 9/54  
B 60 G 13/08  
F 16 F 9/467369-3J  
8009-3D  
7369-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 油圧緩衝器のマウント構造

⑯ 特 願 昭60-197259

⑰ 出 願 昭60(1985)9月6日

⑱ 発 明 者	生 駒 亮 久	可児市土田505番地 荳場工業株式会社岐阜南工場内
⑲ 発 明 者	松 永 昌 一 郎	可児市土田505番地 荳場工業株式会社岐阜南工場内
⑳ 発 明 者	中 田 悦 郎	可児市土田505番地 荳場工業株式会社岐阜南工場内
㉑ 出 願 人	カヤバ工業株式会社	東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル
㉒ 代 理 人	弁理士 天 野 泉	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

油圧緩衝器のマウント構造

## 2. 特許請求の範囲

(1) 下端が車軸側に連結される油圧緩衝器上端の車体側への連結を可とするように形成された油圧緩衝器のマウント構造において、マウントは油圧緩衝器上端および車体側への連結を可とするように形成されたゴム壁と、当該ゴム壁と対向して適宜大きさの油室の形成を可とするように形成されたダイヤフラムと、上記油室を上記ゴム壁側とダイヤフラム側とに区画するように配設された隔壁部材とを有してなり、当該隔壁部材には上記区画された油室間の油の流通を可とする減衰力発生部を有すると共に、当該減衰力発生部は外部からの電圧操作時に発生減衰力を可変とし得るよう形成されてなることを特徴とする油圧緩衝器のマウント構造。

(2) 減衰力発生部は積層された圧電素子体を有

してなると共に、当該圧電素子体への電圧印加時に発生減衰力が可変とされるように形成された特許請求の範囲外1項記載の油圧緩衝器のマウント構造。

(3) 減衰力発生部は設定の撓み量によつて所定の減衰力の発生を可とするリーフバルブを有すると共に、当該リーフバルブへの外力の作用によつて上記設定撓み量が可変とされて所望の大きさの減衰力の発生を可とするように形成されてなる特許請求の範囲外1項記載の油圧緩衝器のマウント構造。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、油圧緩衝器のマウント構造の改良に関する。

## 〔従来の技術〕

車両の車体側と車軸側との間に配設されて車軸の操縦安定性や乗心地の向上を図る油圧緩衝器は、その上端側において車体側に連結されることとなるが、その際には、マウントが利用さ

れている。そして、該マウントは、油圧緩衝器の機能とは別に、軸側からの振動が車体側に伝達されないように形成されていることが要求される。

そのための提案として、従来から種々のものがあるが、例えば、オ3図に示すような提案にあつては、以下のように形成されている。

即ち、マウントは全体として環状に形成されていて、外側金具1、内側金具2および中間金具3を有すると共に、外側と中間の各金具1、3間および内側と中間の各金具2、3間にはそれぞれゴム部4、5が形成されている。そして、上記ゴム部4は高バネのゴム部分とし、上記ゴム部5は低バネのゴム部分としている。

従つて、外側金具1が車輛の車体A側に連結されると共に、下端が車輛の車軸側(図示せず)に連結される油圧緩衝器SAの上端が内側金具2に連結されると、当該マウントへの路面からの入力振動振巾が小さい時(高周波振動時)には、低バネのゴム部分たるゴム部5のみが変形

た、当該マウントを利用する車輛、例えば、凹凸路面走行が期待されるトラック等の車輛の性質によつては、低バネのバネ定数は大巾に規制されることとなり、従つて、高周波振動への効果が期待できなくなる不都合がある。

そこで本発明は、前記した事情に鑑み、低周波振動は勿論、高周波振動をも効果的に吸収し得るようにした油圧緩衝器のマウント構造を新たに提供することを目的とする。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

上記した問題点を解決するために本発明の構成を、油圧緩衝器上端および車体側への連結を可とするように形成されたゴム壁と、当該ゴム壁と対向して適宜大きさの油室の形成を可とするように形成されたダイヤフラムと、上記油室を上記ゴム壁側とダイヤフラム側とに区画するように配設された隔壁部材とを有してなり、当該隔壁部材には上記区画された油室間の油の流通を可とする減衰力発生部を有すると共に、当該減衰力発生部は外部からの電圧操作時に発生

して所望の振動をすることとなり、入力振動振巾が大きい時(低周波振動時)には、高バネのゴム部分たるゴム部4をも変形して所望の振動吸収をすることとなる。

即ち、路面からの振動が、低周波振動時にはゴム部4で、また、高周波振動時にはゴム部5でそれぞれ吸収することとし、車体A側に伝達される振動を抑制し、車輛の乗心地および操縦安定性の改良を図るものである。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、前記従来の提案にあつては、高周波振動への効果が期待できなくなる不都合がある。

即ち、高周波振動への効果は、低バネたるゴム部5の軟らかさによるものであるが、当該ゴム部5が極めて軟らかいこととなると、下方の油圧緩衝器SAの上端側が当該マウントの下端側と衝突し易くなり、当該衝突各部の破損等が招来されることとなる。そこで、低バネのバネ定数をあまり低く設定できないこととなり、ま

減衰力を可変とし得るように形成されてなることを特徴とするとしたものである。

#### 〔実施例〕

以下、図示した実施例に基づいて、本発明を説明する。

オ1図は、本発明の一実施例に係るマウントを油圧緩衝器SAの上端側たるピストンロッドLの上端と車輛の車体A側との間に配設した状態を示すものであつて、当該マウントは、ゴム壁10と、ダイヤフラム11と、隔壁部材12とを有してなり、隔壁部材12中には、減衰力発生部13を有している。

ゴム壁10は、走行路面からの振動が高周波振動であるときこれを吸収する。即ち、低いバネ定数のものとして設定されているもので、全体に環状に形成されていて、底部に油圧緩衝器SA側との連結を可とする取付金具10aと、上端部に車体A側との連結を可とする取付金具10bとが一体に固着されている。なお、上記取付金具10aは油圧緩衝器SAのピストンロッド

し上端の螺入を可とする。当該螺入状態は、ピストンロッド上端に設けられたロックナット 11 によつて固定されている。また、上記取付金具 10a は車体 A 側とボルト 4 等によつて連結されるようになつてゐる。

ダイヤフラム 11 は、前記ゴム壁 10 に対向するように配設されて、適宜大きさの油室 R を形成するように、全体に皿状に形成されている。当該ダイヤフラム 11 は、前記ゴム壁 10 と同様に弾性を有するように形成されていれば足り、特に、そのバネ定数は、前記ゴム壁 10 と比較して大小差を要するものでない。

隔壁部材 12 は、前記油室 R を二室 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub> に区画するように配設されているものであつて、その部材は、前記ゴム壁 10 およびダイヤフラム 11 のように弾性を有するものでなく、かつ、油に侵されない材質からなるものである。なお、当該隔壁部材 12 と前記ゴム壁 10 との間においては、取付金具 10a を介してボルト 12a によつて密封連結され、また、前記ダイヤフラム

のもので、本実施例においては、二つの油室 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub> 間の連通を可とする油路 21 中に減衰バルブたるリーフバルブ 22 を配設してなり、かつ、当該リーフバルブ 22 は、その設定された撓み量が可変とされて、発生する減衰力が可変となるように形成されている。

上記リーフバルブ 22 は、ハウジング 20 に螺装されたセットナット 23 によつて所謂背圧側から支持されており、かつ、上記リーフバルブ 22 の所謂高圧側からは押圧部材 24 が当接されている。当該押圧部材 24 はポート 24a を有しており、当該ポート 24a の下端が上記リーフバルブ 22 の高圧側面に開口している。なお、ポート 24a の上端は前記油路 21 に開口している。

従つて、油路 21 からの油の流通があると、リーフバルブ 22 の内周端はポート 24a からの油の流れによつて内周端撓みとなり、その際に、押圧部材 24 がリーフバルブ 22 側により接近するように移動されることとなると、上記リー

フ 11 との間においては、ダイヤフラム 11 の外周フランジ部 11b を介してボルト 12b によつて密封連結されている。

上記隔壁部材 12 中には、後述する減衰力発生部 13 が配設されていると共に、外部と上記減衰力発生部 13 との連通を可とする透孔 12c が穿設されており、当該透孔 12c 内には上記減衰力発生部 13 と外部のコントローラ C との連結を可とするリード線 6 が挿通されている。なお、コントローラ C には、振動周波数を検知する等のセンサ S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub> からの検出信号が入力されるようになつてゐる。

上記減衰力発生部 13 は、才 2 図に示すように、前記隔壁部材 12 に一体的に保持されたハウジング 20 を有すると共に、当該ハウジング 20 内に、一方の油室 R<sub>1</sub> 側から他方の油室 R<sub>2</sub> 側への油の流通を可とするバルブ部 13a と、逆に他方の油室 R<sub>2</sub> 側から一方の油室 R<sub>1</sub> 側への油の流通を可とするバルブ部 13b とを有している。

各バルブ部 13a、13b は、同一の構成からな

る。バルブ 22 に設定された撓み量が変更されることとなつて、設定撓み量下で発生される減衰力が変更されることとなる。

上記押圧部材 24 の移動は、本発明においては、圧電素子体 25 をアクチュエータとしてその発生される外力によつて可とされるとしてゐる。

即ち、上記押圧部材 24 の頂部には、スチールボール 26 を介してブロック 27 が隣設されている。そして当該ブロック 27 の頂部には、キャップ 28 内に収装された上記圧電素子体 25 が配設されているものである。そしてまた、上記圧電素子体 25 は、所謂積層型に形成されているものであつて、当該圧電素子体 25 に連結されているリード線 6 からの電圧操作、即ち、電圧印加によつて、軸線方向に膨張するように形成されているものである。

従つて、上記圧電素子体 25 を電圧操作することとすれば、圧電素子体 25 の膨張する際の変位量が外力となつて、ブロック 27 に伝達さ

れ、かつ、スチール 26 を介して押圧部材 24 に作用するものとなる。

従つて、例えば、オ 1 図中において、油圧緩衝器 S A 側からの振動によつてマウントにおけるゴム壁 10 が油室 R<sub>1</sub> を収縮するように圧縮されることとなるとき、当該圧縮によつて油室 R<sub>1</sub> 内の油は、オ 2 図中右方のバルブ部 13a を流通して、油室 R<sub>2</sub> 側に流入するようになる。このとき、振動が高周波振動であれば、油室 R<sub>1</sub> には大きな収縮変形はなく、ゴム壁 10 によつてその振動を吸収することが可能となる。

一方、上記振動が低周波振動であるときには、ゴム壁 10 は大きく変形し、油室 R<sub>1</sub> 内の油は、多量に油室 R<sub>2</sub> に流入されることとなり、このとき、圧電素子体 25 に電圧印加をせず、リーフバルブ 22 の設定撓み量を変更しなければ、低い減衰力発生に止まり、圧電素子体 25 に電圧を印加して、リーフバルブ 22 の設定撓み量を可変とすれば、高い減衰力の発生が可能となる。

29 によつて定位置にあるように形成されているが、これに代えて、上記固定用ボルト 29 の配設を省略して、ハウジング 20 内に圧電素子体 25 が直接配設されるようにするものであつてもよい。

#### 〔発明の効果〕

以上のように本発明によれば、ゴム壁部分と減衰力発生部分とを有するように形成されているので、高周波振動をゴム壁部分に吸収させ、低周波振動を減衰力発生部分に吸収させることができるので、振動の周波数如何によらず、その吸収が可とされると共に、ゴム壁部分をより小さいバネ定数に設定することができるので、油圧緩衝器が利用される車輛の性質に作用されることのないマウントが得られることとなる。

また、低周波振動時に発生される減衰力も、外部からの電圧操作によつて可変とされるので、当該マウントを利用する車輛の性質によつて、あるいは、走行路面の状態によつて好ましい減衰力発生とすることが可能となり、車輛の操縦

また、上記ゴム壁 10 が下方に引かれるようになると、即ち油室 R<sub>1</sub> 内体積が増大されるようになるときは、油室 R<sub>2</sub> 内の油が、オ 2 図左方のバルブ部 13b を通過して油室 R<sub>1</sub> 内に流入することとなるもので、その際の振動によつて、ゴム壁 10 において、あるいは、バルブ部 13b において、所望の振動吸収が行なわれることとなる。

なお、本実施例にあつては、圧電素子体 25 に正電圧を印加した際に、当該圧電素子体 25 が膨張されるとし、かつ、当該膨張による外力によつて押圧部材 24 がリーフバルブ 22 の設定撓み量を可変とするようにしているが、これに代えて、圧電素子体 25 には負電圧を印加し、これによつて圧電素子体 25 が収縮し、かつ、当該収縮による押圧部材 24 の後退を可として、リーフバルブ 22 が設定の撓み量に戻されるようにするとしてもよい。

本実施例にあつて、前記圧電素子体 25 は、ハウジング 20 内に導入された固定用ボルト

安定性や乗心地の一層の改良が可能となる利点もある。

#### 4. 図面の簡単な説明

オ 1 図は本考案の一実施例に係るマウントを示す断面図、オ 2 図は減衰力発生部を示す拡大断面図、オ 3 図は従来のマウントを示す断面図である。

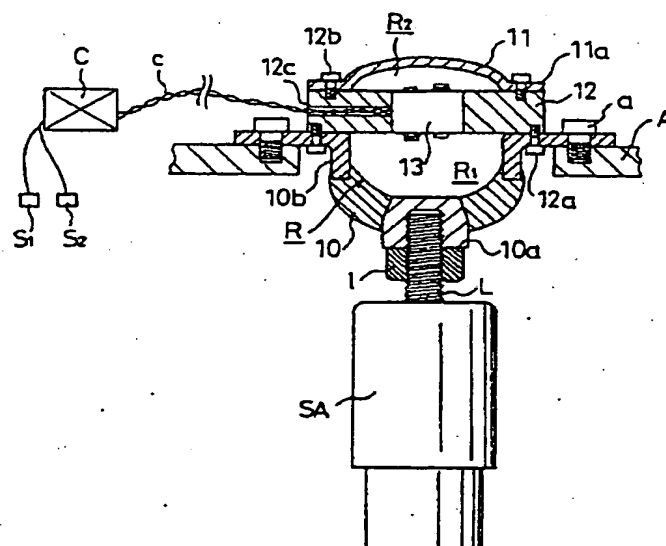
10・・・ゴム壁、10a, 10b・・・取付部材、  
11・・・ダイヤフラム、12・・・隔壁部材、  
13・・・減衰力発生部、13a, 13b・・・バルブ部、  
21・・・油路、22・・・リーフバルブ、24・・・押圧部材、25・・・圧電素子体、A・・・車体、  
C・・・コントローラ、L・・・ピストンロッド、  
S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>・・・センサ、S A・・・油圧緩衝器、R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>・・・油室。

代理人弁理士

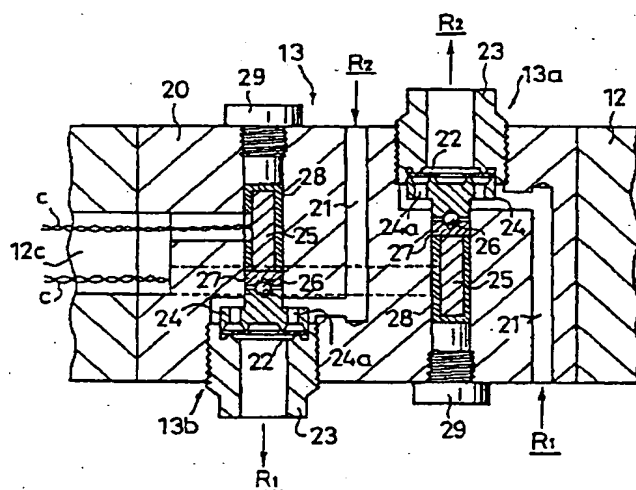
天 野 泉



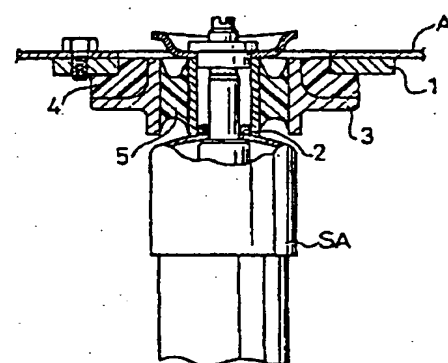
第 1 図



第 2 図



第 3 図



PTO 2003-4291

Japanese Kokai Patent No.  
Application No. Sho 62[1987]-62032

7/10

HYDRAULIC SHOCK ABSORBER MOUNT STRUCTURE

Akihisa Ikoma, et al.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
WASHINGTON, D.C. JULY 2003  
TRANSLATED BY THE RALPH MCELROY TRANSLATION COMPANY



JAPANESE PATENT OFFICE  
PATENT JOURNAL (A)  
KOKAI PATENT APPLICATION NO. SHO 62[1987]-62032

Int. Cl. <sup>4</sup> :	F16F 9/54 B60G 13/08 F16F 9/46
Sequence Nos. for Office Use:	7369-3J 8009-3D
Filing No.:	Sho 60[1985]-197259
Filing Date:	September 9, 1985
Publication Date:	March 18, 1987
No. of Inventions:	1 (Total of 5 pages)
Examination Request:	Not filed

HYDRAULIC SHOCK ABSORBER MOUNT STRUCTURE  
[Yuatsu kanshoki no maunto kozo]

Inventors:	Akihisa Ikoma, et al.
Applicant:	Kayaba Ind. Co. Ltd.

[There are no amendments to this patent.]

Claims

1. A hydraulic shock absorber mount structure characterized in that, in a hydraulic shock absorber mount structure that is formed so that the top end of a hydraulic shock absorber, whose bottom end is coupled to the wheel axle, can be coupled to the chassis, the mount structure is made with a rubber wall so that it can be coupled to the hydraulic shock absorber top and the chassis, a diaphragm that is formed facing said rubber wall so that an oil chamber of an appropriate size can be formed, and a partition member that is disposed to divide the aforementioned oil chamber into the aforementioned rubber wall side and diaphragm side; said partition member has a damping force device that makes it possible for oil to flow between the aforementioned divided oil

chambers, and said damping force device is also formed so that the generated damping force can be changed with external piezoelectric operation.

2. The hydraulic shock absorber mount structure mentioned in Claim 1 where the damping force device is made with a laminated piezoelectric element and is also formed so that the generated damping force will be varied when voltage is impressed onto said piezoelectric element.

3. The hydraulic shock absorber mount structure mentioned in Claim 1 where the damping force device has a leaf valve that makes possible generation of a prescribed damping force according to the set amount of flexing, and it is also formed so that the aforementioned set amount of flexing can be changed by the action of an external force on said leaf valve so that damping force of a prescribed magnitude can be generated.

### Detailed explanation of the invention

#### Industrial application field

This invention relates to a hydraulic shock absorber mount structure improvement.

#### Prior art

Hydraulic shock absorbers, which are disposed between the chassis and wheel axles of vehicles to improve the vehicles' handling stability and comfort when riding are coupled to the chassis at the top end, and in such cases, a mount is used. Said mount is also required to be formed so that vibration from the wheel axles will not be transmitted to the chassis, separately from the function of the hydraulic shock absorber.

There have been various proposals for this in the past. For example, the proposal as shown in Figure 3 is constituted as described below.

That is, the mount is formed in an overall annular shape. It has outside metal fitting (1), inside metal fitting (2), middle metal fitting (3), and rubber parts (4) and (5) are also formed between the outside and middle metal fittings (1) and (3) and between the inside and middle metal fittings (2) and (3), respectively. Aforementioned rubber part (4) is also made as a high-spring rubber portion, and aforementioned rubber part is made as a low-spring rubber part.

Thus, when outside metal fitting (1) is coupled to chassis (A) of the vehicle and the top end of hydraulic shock absorber (A), whose bottom end is coupled to the vehicle wheel axle (not shown), is coupled to inside metal fitting (2), when the vibration amplitude input from the road surface to said mount is small (with high-frequency vibration), only rubber part (5), which is the low-spring rubber portion, will deform to provide the desired vibration absorption. When the input vibration amplitude is large (with low-frequency vibration), rubber part (4), which is the highly elastic rubber portion, is also deformed to provide the desired vibration absorption.

That is, vibration from the road surface will be absorbed by rubber part (4) with low-frequency vibration, and by rubber part (5) with high-frequency vibration. Vibration transmitted to chassis (A) will be suppressed, and the vehicle riding comfort and handling stability will be improved.

Problem to be solved by the invention

However, in the aforementioned prior method [damping], effects for high-frequency vibration cannot be expected, which is a problem.

That is, the effects for high-frequency vibration depend on the softness of low elasticity rubber part (5). If said rubber part (5) is extremely soft, the top end of hydraulic shock absorber (SA) below it will easily bump the bottom end of said mount, and this will lead to damage of both parts by said bumping. So the low elasticity spring constant cannot be set very low. Also, depending on the properties of the vehicle that uses said mount, for example, a truck that can expect to travel over uneven roads, the low elasticity spring constant will be significantly controlled, and thus the problem will be that effects for high-frequency vibration cannot be expected.

So, the purpose of this invention, in consideration of the aforementioned situation, is to provide a new hydraulic shock absorber mount structure that can effectively absorb not only low-frequency vibration but also high-frequency vibration.

Means to solve the problem

In order to solve the aforementioned problem, the constitution of this invention is characterized in that it has: a rubber wall that is formed so that it can be coupled to the top end of the hydraulic shock absorber and to the chassis, a diaphragm that faces said rubber wall and is formed so that a oil chamber of an appropriate size can be formed, and a partition member that is disposed to divide the aforementioned oil chamber into the aforementioned rubber wall side and diaphragm side. Said partition member has a damping force device that makes it possible for oil to flow between the aforementioned divided oil chambers, and said damping force device is formed so that the generated damping force can be changed with piezoelectric operation from the outside.

Application example

Below, this invention is explained based on the application example shown.

Figure 1 shows a mount pertaining to an application example of invention disposed between the top end of piston rod (L), which is the top end of hydraulic shock absorber (SA), and chassis (A) of a vehicle. Said mount has rubber wall (10), diaphragm (11), and partition member (12). There is a damping force device (13) inside partition member (12).

Rubber wall (10) absorbs vibration from the road surface when this vibration is high-frequency vibration, that is, it is set up with a low spring constant. It is formed in the shape of a bowl overall with mounting metal fitting (10a), that can be coupled with hydraulic shock absorber (A) at the bottom, and mounting metal fitting (10b), that can be coupled with chassis (A) at the top end, integrally affixed. Here, aforementioned mounting metal fitting (10a) allows the top end of piston rod (L) of hydraulic shock absorber (SA) to be screwed in, and when screwed in, it is affixed with lock nut (l) which is screwed onto the top end of piston rod (L). Aforementioned mounting metal fitting (10b) will be coupled by chassis (A) and bolt (a).

Diaphragm (11) is disposed facing aforementioned rubber wall (10) and is formed in the overall shape of a plate to form oil chamber (R) of an appropriate size. It is sufficient for said diaphragm (11) to be formed to have the same elasticity as aforementioned rubber wall (10), and in particular, its spring constant need not be any different from aforementioned rubber wall (10).

Partition member (12) is disposed to divide aforementioned oil chamber (R) into two chambers ( $R_1$ ) and ( $R_2$ ). This member does not have same elasticity as does aforementioned rubber wall (10) and diaphragm (11), and it is made of a material that is not permeable to oil. Here, said partition member (12) and aforementioned rubber wall (10) are tightly coupled by bolt (12a) through mounting metal fitting (10b). With aforementioned diaphragm (11), [partition member (12)] is tightly coupled by bolt (12b) through flange part (11a) around the outside of diaphragm (11).

Inside aforementioned partition member (12), damping force device (13), discussed below, is disposed, and a through-hole (12c) that enables communication between the outside and aforementioned damping force device (13) is also provided. Lead wire (c), that couples aforementioned damping force device (13) and external controller (C), is inserted inside said through-hole (12c). Note that sensing signals from sensors ( $S_1$ ) and ( $S_2$ ), that detect the vibration frequency, etc., will be input to controller (C).

Aforementioned damping force device (13) has a housing that is held integrally by aforementioned partition member (12), as shown in Figure 2, and also has valve part (13a), that enables oil to flow from one oil chamber ( $R_1$ ) to the other oil chamber ( $R_2$ ), and valve part (13b), that enables oil to flow the opposite way from oil chamber ( $R_2$ ) to the oil chamber ( $R_1$ ), inside said housing (20).

Each valve part (13a) and (13b) is made with the same constitution. In this application example, a leaf valve (22), that is a damping valve, is disposed in oil path (21) to enable communication between the two oil chambers ( $R_1$ ) and ( $R_2$ ). Said leaf valve (22) is formed so that the amount of flexing set is variable so that the damping force generated can be changed.

Aforementioned leaf valve (22) is supported from the so-called back pressure side by set nut (23) that is screwed onto housing (20), and aforementioned leaf valve (22) is contacted by

pressing member (24) on the so-called high pressure side. Said pressing member (24) has a port (24a), and the bottom end of said port (24a) is open at the high-pressure side of aforementioned leaf valve (22). Note that the top of port (24a) is open to aforementioned oil path (21).

Thus, when there is oil flow from oil path (21), the inner circumferential edge of leaf valve (22) flexes at the inner circumferential edge [sic] due to the flow of oil from port (24a). At this time, when pressing member (24) is moved so that it approaches closer to the leaf valve (22) side, the amount of flexing set for aforementioned leaf valve (22) will be changed, and the damping force generated by the set amount of flexing will be changed.

It is assumed that the movement of the aforementioned pressing member (24), in this invention, is enabled by the external force generated using a piezoelectric element body (25) as the actuator.

That is, at the top of aforementioned pressing member (24), a block (27) is installed adjacent with a steel ball (26) intervening. Then, at the top of said block (27), the aforementioned piezoelectric element body (25), which is mounted inside cap (28), is disposed. Also, aforementioned piezoelectric element body (25) is formed in a so-called stacked type, and is formed to expand axially by piezoelectric action, that is, voltage impression, from lead wire (c) that is coupled to said piezoelectric element body (25).

Therefore, if aforementioned piezoelectric element body (25) is operated with voltage, the amount of displacement when piezoelectric element body (25) expands will become an external force which is transmitted to block (27), and it will act on pressing member (24) through steel ball (26).

Thus, for example, when rubber wall (10) in the mount is compressed so that oil chamber ( $R_1$ ) is compressed by vibration from hydraulic shock absorber (SA) in Figure 1, the oil inside oil chamber ( $R_1$ ) will flow through valve part (13a) at the right in Figure 2 due to said compression and will flow into oil chamber ( $R_2$ ). In this case, if the vibration is high-frequency vibration, the compression deformation in oil chamber ( $R_1$ ) will not be large and the vibration can be absorbed by rubber wall (10).

On the other hand, when the aforementioned vibration is low-frequency vibration, rubber wall (10) will deform significantly and a large quantity of the oil inside oil chamber ( $R_1$ ) will flow into oil chamber ( $R_2$ ). In this case, if there is no voltage impression onto piezoelectric element body (25) and the set amount of flexing by leaf valve (22) is not changed, [the system] will stop at low damping force generation. If voltage is impressed onto piezoelectric element body (25) to change the set amount of flexing by leaf valve (22), high damping force generation will be possible.

When rubber wall (10) is pulled downward the opposite of the aforementioned, that is, when the volume inside oil chamber ( $R_1$ ) is increased, the oil inside oil chamber ( $R_2$ ) will flow

through valve part (13b) at the left in Figure 2 and will flow into oil chamber ( $R_1$ ). The desired vibration absorption will be accomplished by rubber wall (10) or by valve part (13b) depending on the vibration at this time.

Note that in this application example, when a positive voltage is impressed onto piezoelectric element body (25), said piezoelectric element body (25) will expand, and pressing member (24) can change the set amount of flexing by leaf valve (22) due to the external force produced by said expansion. In place of this, negative voltage could be impressed onto piezoelectric element body (25) and pressing member (24) could be retracted by said contraction so that the set amount of flexing by leaf valve (22) is restored.

In this application example, aforementioned piezoelectric element body (25) is formed to be in a fixed position due to affixing bolt (29) that is screwed into housing (20). In place of this, however, the disposition of aforementioned affixing bolt (29) could be omitted and piezoelectric element body (25) be disposed directly inside housing (20).

#### Effect of the invention

This invention is formed with a rubber wall part and a damping force device as above, so high-frequency vibration can be absorbed by the rubber wall portion and low-frequency vibration can be absorbed by the damping force device. So absorption of vibration will be possible regardless of the [type of] vibration, and the rubber wall portion can be set to a smaller spring constant. Therefore a mount can be obtained that is not affected by the properties of the vehicle in which the hydraulic shock absorber is used.

The damping force generated with low-frequency vibration can also be changed by external piezoelectric operation. So the desirable damping force generation will be possible depending on the properties of the vehicle that uses said mount or according to the state of the road surface traveled, with the advantage that handling stability and riding comfort of the vehicle will be even further improved.

#### Brief description of the figures

Figure 1 is a cross section that shows a mount pertaining to an application example of this idea. Figure 2 is an enlarged cross section that shows the damping force device. Figure 3 is a cross section that shows a conventional mount.

(10) ... rubber wall, (10a), (10b) ... mounting member, (11) ... diaphragm, (12) ... partition member, (13) ... damping force device, (13a), (13b) ... valve part, (21) ... oil path, (22) ... leaf valve, (24) ... pressing member, (25) ... piezoelectric element body, (A) ... chassis, (C) ... controller, (L) ... piston rod, (S1), (S2) ... sensor, (SA) ... hydraulic shock absorber, (R), ( $R_1$ ), ( $R_2$ ) ... oil chamber.

